

**ANALISA DROP TEGANGAN DAN MANUVER JARINGANNYA PADA
PENYULANG BAWEN 2 DENGAN ETAP POWER STATION 12.6**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Elektro
Fakultas Teknik**

Oleh:

DANI RESTU ADIKINASIH

D 400 140 052

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISA DROP TEGANGAN DAN MANUEVER JARINGANNYA PADA PENYULANG
BAWEN 2 DENGAN ETAP POWER STATION 12.6**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

DANI RESTU ADIKINASIH

D 400 140 052

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

acc.



Aris Budiman, ST.MT

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA DROP TEGANGAN DAN MANUVER JARINGANNYA PADA PENYULANG BAWEN 2 DENGAN ETAP POWER STATION 12.6

OLEH

DANI RESTU ADIKINASIH

D 400 140 052

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 18 Januari 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

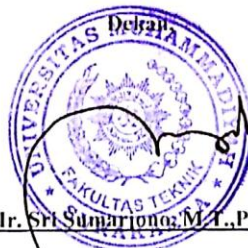
Dewan Penguji:

1. Aris Budiman, ST.MT
(Ketua Dewan Penguji)
2. Agus Supardi, ST.MT
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Umar, ST.MT
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D
NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 5 Januari 2018

Penulis



Dani Restu Adi Kinasih

ANALISA DROP TEGANGAN DAN MANUEVER JARINGANNYA PADA PENYULANG BAWEN 2 DENGAN ETAP POWER STATION 12.6

Abstrak

Saat ini, listrik adalah kebutuhan primer bagi setiap manusia. Sebagian besar peralatan yang digunakan kehidupan sehari-hari selalu memerlukan listrik. PT. PLN (Persero) sebagai pihak yang menyediakan dan mendistribusikan listrik, harus selalu memenuhi kebutuhan pelanggan dan berinovasi. Sistem distribusi listrik adalah hal yang paling banyak mengalami gangguan, salah satunya adalah *drop* tegangan. Pokok bahasan penelitian ini adalah analisa *drop* tegangan dan cara penanganannya melalui manuever jaringan pada penyulang Bawen 2. Penyulang Bawen 2 akan diteliti *drop* tegangannya karena di Bawen 2 sering terjadi *drop* tegangan. Data yang diperlukan diperoleh dari PLN APJ UL Salatiga. *Single line diagram* dibuat, lalu disimulasikan dengan *ETAP Power Station 12.6* untuk memudahkan analisisnya. Hasil simulasi yang diperoleh adalah *drop* tegangan terjadi mulai dari bus 52 sebesar 8,08% sampai bus 75 sebesar 8,84% yang ditandai dengan warna merah pada bus (kondisi *critical*). Setelah diketahui terjadi *drop* tegangan, manuever jaringan dapat dilakukan oleh Bawen 6 atau Bawen 9. Jika manuever dilakukan Bawen 6, semua kondisi kembali normal jika manuever dilakukan Bawen 9, *drop* tegangan dapat di atasi tetapi masih terdapat kondisi marginal.

Kata Kunci: manuever, Bawen, drop tegangan

Abstract

At present, electricity is an important need for human being. Loo of daily devices require electricity. PT. PLN (Persero) as the corporation that provides & ditributes electricity must always try to meet the needs of customers & innovate. Electrical distribution system is the most widely distrupted, one of which is a drop in voltage. The subject of this research is the analysis of the voltage drop and how to handle through the network maneuvere at Bawen 2 feeder. The voltage drop of Bawen 2 would be examined due to the frequent voltage drop. The required data retrieved from PLN APJ UL Salatiga. Single line diagram is created, then simulated with ETAP Power Station12.6 to facilitate analysis. Simulation result obtained is a voltage drop occurs starting from 52 bus of 8,08% to 75 bus of 8.84% marked in red on the bus (critical condition). After a voltage drop occurs, the maneuvering of the network can be done by Bawen Bawen 6 or 9. If the maneuver is done by Bawen 6, all the conditions back to normal if the maneuver is done by Bawen 9, voltage drop can be overcome but there is still a marginal conditions.

Keywords: *maneuvere*, Bawen, voltage drop

1. PENDAHULUAN

Listrik sudah jadi kebutuhan primer untuk seluruh masyarakat. Di masa lalu, konsumsi listrik adalah motto utama, karena tersedia banyak dengan kapasitas untuk melakukan pekerjaan, tetapi sebagai waktu yang dihabiskan, sekarang adalah waktu untuk menghemat listrik tidak mengkonsumsi energi listrik (Thakur, et all. 2015). PT. PLN (Persero) selaku Badan Usaha Milik Negara (BUMN) bergerak dibidang penyediaan listrik bagi seluruh penjurur masyarakat Indonesia harus selalu berinovasi untuk memberikan pelayanan terbaik kepada masyarakat dalam pelayanannya. Beberapa faktor seperti kerugian dalam sistem distribusi, pencurian, inefisiensi dalam penagihan dan kerugian komersial, adalah alasan utama di balik kerugian (Sharma M.P, et all.2014).

Drop tegangan merupakan besarnya tegangan yang hilang pada suatu penghantar (Holong Modal, 2012). Masalah ini jadi salah satu masalah dalam sistem pendistribusian listrik. *Drop* tegangan secara umum adalah tegangan yang digunakan pada beban. *Drop* tegangan ditimbulkan oleh arus yang mengalir melalui tahanan kawat. Pedoman drop tegangan yang diadopsi oleh sebuah utilitas yang biasanyadidokumentasikan dalam pedoman internal, standar dan kebijakan dan yang tidak mudah ditinjau atau direferensikan (Carter-Brown, and Gaunt. 2006). Optimalisasi konduktor pilihan adalah salah satu langkah yang paling penting dalam perencanaan dan optimalisasi jaringan distribusi (Farahani, et all. 2013). Garis kerugian adalah hasil dari arus lewat melaluikonduktor tidak sempurna seperti tembaga (Pande, and Ghodekar. 2012).

Manuver atau memanipulasi jaringan distribusi adalah serangkaian kegiatan membuat modifikasi terhadap operasi normal dari jaringan akibat dari adanya gangguan atau pekerjaan jaringan yang membutuhkan pemadaman tenaga listrik, sehingga dapat mengurangi daerah pemadaman dan agar tetap tercapai kondisi penyaluran tenaga listrik yang semaksimal mungkin (Ibrahim, 2013). Manuver jaringan dilakukan untuk memisahkan jaringan menjadi bagian-bagian jaringan yg semula terhubung menurut keadaan operasi normalnya, baik dalam keadaan operasi normalnya, dan dalam keadaan bertegangan atau tidak. Dalam hal ini yang akan digunakan adalah penyulang Bawen. Penggunaan ABSw sangat efisien untuk membackup ketika terjadi *drop* tegangan antar penyulang. ABSw adalah saklar jenis pemutus tenaga yang fungsinya sebagai pemisah pada jaringan dalam keadaan berbeban. Kapasitas yang tercantum pada rating merupakan kapasitas mengalirkan arus saja.

Drop tegangan yang kemungkinan terjadi di saluran penyulang akan dianalisa apakah *drop* tegangan yang terjadi kurang atau lebih dari standar yang di tetapkan oleh PLN. Penanganan dilakukan setelah mengetahui akibat dan sebab terjadinya *drop* tegangan dengan manuver jaringan diantara kedua

penyulang. *ETAP Power Station 12.6* menjadi program untuk menyelesaikan masalah tentang gangguan kelistrikan sehingga permasalahan *drop* tegangan akan disimulasikan. Penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat dalam perbaikan kualitas distribusi listrik dan menjaga kualitas listrik yang didistribusikan.

METODE

2.1 Observasi

Melakukan pengamatan secara langsung jalannya proses yang menjadi tinjauan umum penulis.

2.2 Wawancara

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dengan melakukan wawancara langsung dengan narasumber dalam hal ini karyawan perusahaan yang memberikan penjelasan dan data yang berhubungan dengan objek penulisan dalam laporan ini.

2.3 Penelitian Kepustakaan

Penelitian kepustakaan ini merupakan penelitian untuk landasan teori dari laporan ini dengan jalan membaca berbagai macam literatur baik yang bersumber dari buku-buku ilmiah milik pribadi maupun yang bersumber dari arsip kepustakaan milik perusahaan.

2.4 Pemodelan Jaringan Listrik dengan ETAP Power Station 12.6

Pemodelan jaringan, rangkaian jaringan yang dibuat simulasi dengan menggunakan program *ETAP Power Station 12.6* serta bisa dilakukan untuk menghitung *drop* tegangan.

2.5 Analisa Hasil

Bertujuan untuk mengamati hasil simulasi apakah sistem itu berjalan atau tidak.

2.6 Kesimpulan

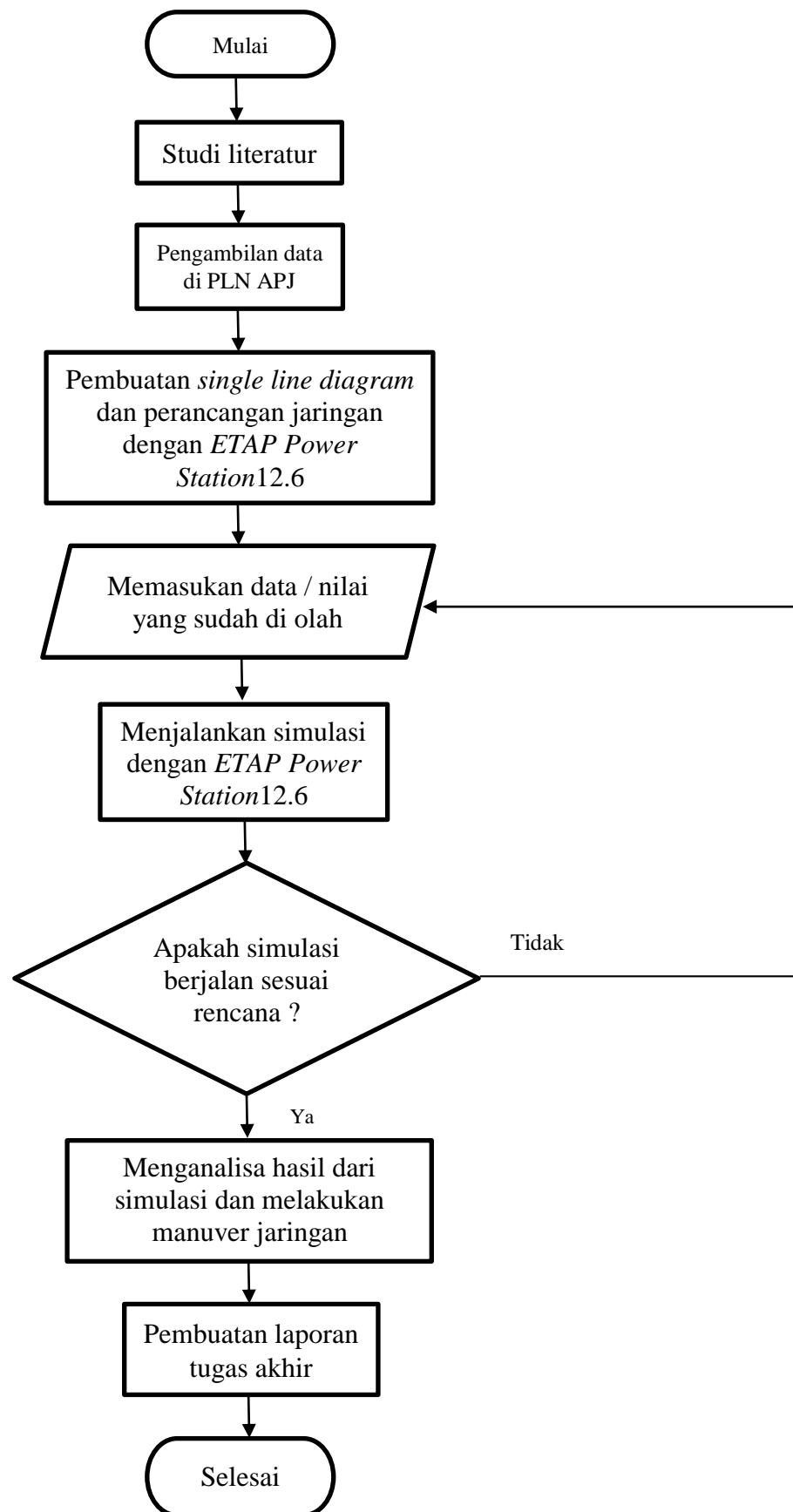
Tahapan ini adalah kesimpulan hasil perhitungan dan simulasi *drop* tegangan serta cara penanganan dengan ABSw.

2.7 Peralatan untuk Penelitian

Peralatan yang di gunakan antara lain :

- 1) PC (Personal Computer)/Laptop
- 2) *Software ETAP Power Station 12.6* yang diinstall pada PC/laptop untuk menganalisa hasil *drop* tegangan pada penyulang Bawen 2.

2.8 Flowchart Penelitian



Gambar 1 *Flowchart*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian analisis *droptegangan* dan manuver jaringannya pada penyulang Bawen 2 dengan *ETAP Power Station 12.6* adalah menganalisa terjadinya *drop* tegangan lalu menanganinya dengan melakukan manuver jaringan. Simulasi yang dilakukan pada *ETAP Power Station 12.6* untuk mengetahui terjadinya *drop* tegangan. Hasil simulasi menunjukkan daerah yang mengalami *drop* tegangan lalu diatasi dengan manuver jaringan dari penyulang lain untuk menyuplai tegangan.

3.1 Kondisi Bawen 2 sebelum di suplai penyulang lain

Tabel 1 Rugi-rugi tegangan

CKT / Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		% Bus Voltage		Vd
ID	MW	Mvar	MW	Mvar	From	% Drop To	in Vmag
Cable59	-10,107	-6,856	10,112	6,862	101,4	101,4	0,06
Line7	10,107	6,856	-10,066	-6,769	101,4	100,7	0,70
Line27	10,066	6,769	-10,012	-6,657	100,7	99,8	0,89
Line29	9,169	6,134	-9,129	-6,050	99,8	99,1	0,73
Line31	9,129	6,050	-9,064	-5,914	99,1	97,9	1,18
Line33	8,710	5,695	-8,663	-5,598	97,9	97,0	0,87
Line35	7,606	4,952	-7,592	-4,922	97,0	96,7	0,31
Line36	1,057	0,646	-1,057	-0,646	97,0	97,0	0,04
Line38	7,047	4,585	-7,029	-4,546	96,7	96,3	0,43
Line39	7,029	4,546	-7,001	-4,488	96,3	95,7	0,64
Line41	6,377	4,102	-6,362	-4,070	95,7	95,3	0,39
Line43	6,362	4,070	-6,357	-4,060	95,3	95,1	0,13
Line45	0,000	0,000	0,000	0,000	95,3	90,7	0,00
Line47	5,774	3,699	-5,742	-3,633	95,1	94,3	0,88

CKT / Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		% Bus Voltage		Vd
ID	MW	Mvar	MW	Mvar	From	% Drop To	in Vmag
Line51	-0,383	-0,234	0,383	0,232	96,8	96,9	0,07
Line49	0,000	-0,003	0,000	0,000	96,8	92,2	0,00
Line53	-0,383	-0,232	0,383	0,232	96,9	96,9	0,01
Line55	0,383	0,229	-0,383	-0,230	97,0	96,9	0,04
Line57	0,383	0,230	-0,383	-0,232	96,9	96,9	0,05
Line59	0,000	0,000	0,000	0,000	96,9	92,3	0,00
Line61	5,305	3,362	-5,298	-3,347	94,3	94,0	0,22
Line65	0,000	0,000	0,000	0,000	94,0	94,0	0,00
Line69	5,298	3,347	-5,255	-3,260	94,0	92,8	1,27
Line72	4,642	2,880	-4,637	-2,869	92,8	92,6	0,19
Line74	3,578	2,218	-3,572	-2,206	92,6	92,3	0,26
Line80	1,059	0,651	-1,059	-0,651	92,6	92,6	0,02
Line76	3,572	2,206	-3,569	-2,201	92,3	92,2	0,11
Line78	0,000	0,000	0,000	0,000	92,3	87,9	0,00
Line82	0,608	0,372	-0,607	-0,374	92,6	92,3	0,22
TRAFO II	22,192	16,156	-22,158	-14,586	100,0	96,6	3,36
GI BAWEN							
Cable8	22,158	14,586	-22,154	-14,581	96,6	101,4	0,02
Line84	0,000	-0,002	0,000	0,002	92,3	92,3	0,00
Cable13	8,144	5,277	-8,142	-5,273	101,4	101,4	0,05
Cable20	3,898	2,443	-3,897	-2,442	101,4	101,4	0,02
Line86	0,000	-0,001	0,000	0,000	92,3	87,9	0,00
Line88	0,000	-0,001	0,000	0,000	92,3	87,9	0,00
Line92	0,000	0,000	0,000	-0,004	91,3	91,3	0,00
Line94	0,000	0,006	0,000	-0,007	91,3	91,3	0,00
Line96	0,000	-0,002	0,000	0,000	91,3	86,9	0,00
Line98	0,000	0,007	0,000	-0,007	91,3	91,3	0,00
Line100	3,206	1,976	-3,199	-1,964	92,2	91,9	0,30
Line102	1,971	1,207	-1,967	-1,202	91,9	91,7	0,24
Line104	1,229	0,757	-1,229	-0,757	91,9	91,9	0,01
Line106	0,000	-0,004	0,000	0,000	91,9	87,5	0,00
Line108	1,242	0,752	-1,241	-0,751	91,7	91,6	0,13
Line110	0,000	0,000	0,000	0,000	91,4	91,4	0,00
Line112	1,241	0,751	-1,241	-0,751	91,6	91,5	0,08
Line116	1,241	0,751	-1,240	-0,750	91,5	91,4	0,06
Line114	0,000	0,000	0,000	0,000	91,5	87,1	0,00
Line118	1,240	0,750	-1,240	-0,750	91,4	91,4	0,01
Line120	1,029	0,620	-1,029	-0,619	91,4	91,4	0,05
Line122	0,211	0,131	-0,211	-0,131	91,4	91,4	0,00

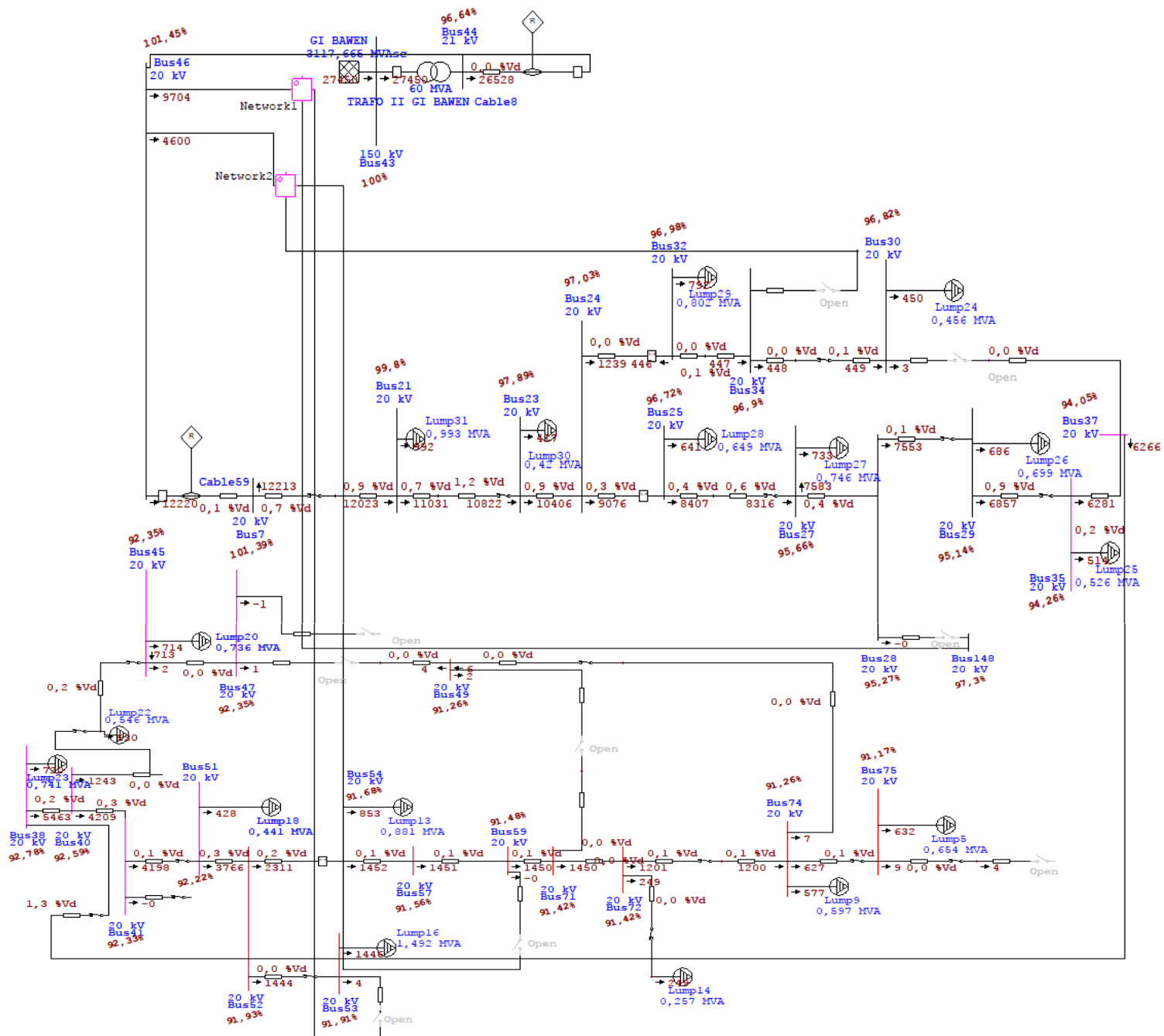
CKT / Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		% Bus Voltage		Vd in Vmag
	ID	MW	Mvar	MW	Mvar	From % Drop To	
Line124		1,029	0,619	-1,028	-0,619	91,4	91,3
Line126		0,537	0,323	-0,537	-0,324	91,3	91,2
Line128		0,000	-0,009	0,000	0,004	91,2	91,2
Line130		0,000	-0,004	0,000	0,000	91,2	86,8
Line297		0,000	0,000	0,000	0,000	99,1	99,1
Line246		0,000	0,000	0,000	-0,001	97,3	97,3
Line165		0,000	0,000	0,000	-0,001	97,0	97,0
Line167		-0,145	-0,090	0,145	0,089	95,8	95,8
Line170		-0,316	-0,195	0,316	0,194	95,8	95,9
Line172		-0,316	-0,194	0,316	0,194	95,9	95,9
Line175		-0,058	-0,036	0,058	0,032	95,8	95,9
Line178		-0,058	-0,036	0,058	0,031	95,8	95,9
Line180		-0,116	-0,063	0,116	0,061	95,9	95,9
Line183		-0,203	-0,114	0,203	0,114	95,9	95,9
Line185		-0,591	-0,353	0,592	0,351	95,9	96,0
Line188		-0,664	-0,396	0,664	0,395	96,0	96,1
Line190		-0,693	-0,413	0,694	0,412	96,1	96,2
Line192		-0,723	-0,430	0,723	0,429	96,2	96,2
Line234		-0,723	-0,429	0,723	0,429	96,2	96,2
Line235		-0,787	-0,469	0,787	0,468	96,2	96,2
Line237		-0,816	-0,486	0,816	0,486	96,2	96,2
Line236		0,000	0,000	0,000	0,000	96,2	91,7
Line238		-0,845	-0,504	0,845	0,503	96,2	96,4
Line239		-1,591	-0,966	1,593	0,967	96,4	96,5
Line240		-2,049	-1,250	2,051	1,254	96,5	96,7
Line241		-2,508	-1,537	2,510	1,541	96,7	96,9
Line242		-2,510	-1,541	2,512	1,544	96,9	97,0
Line243		-3,310	-2,038	3,313	2,044	97,0	97,1
Line244		-3,313	-2,044	3,316	2,049	97,1	97,3
Line245		-3,607	-2,229	3,608	2,232	97,3	97,3
Line247		-0,119	-0,073	0,119	0,073	97,3	97,3
Line248		-0,119	-0,073	0,119	0,072	97,3	97,3
Line249		-4,444	-2,748	4,446	2,751	97,3	97,4
Line250		-4,446	-2,751	4,454	2,768	97,4	97,7
Cable15		8,142	5,273	-8,132	-5,258	101,4	101,2
Line251		8,132	5,258	-8,119	-5,231	101,2	101,0
Line252		7,301	4,724	-7,227	-4,573	101,0	99,3
Line254		-0,147	-0,090	0,147	0,084	99,2	99,3
Line253		0,000	-0,001	0,000	0,000	99,2	94,5
Line255		7,081	4,489	-7,078	-4,483	99,3	99,2
Line256		7,078	4,483	-7,038	-4,401	99,2	98,3

CKT / Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		% Bus Voltage		Vd in Vmag	
	ID	MW	Mvar	MW	Mvar	From		% Drop To
Line257		6,287	3,936	-6,264	-3,888	98,3	97,7	0,61
Line258		1,810	1,120	-1,809	-1,119	97,7	97,6	0,04
Line260		-0,603	-0,373	0,603	0,372	97,5	97,5	0,03
Line259		0,000	-0,001	0,000	0,000	97,5	92,9	0,00
Line261		-0,603	-0,372	0,603	0,372	97,5	97,6	0,03
Line262		-1,206	-0,745	1,206	0,746	97,6	97,6	0,06
Line295		-0,285	-0,174	0,285	0,173	99,2	99,2	0,04
Line294		0,000	-0,002	0,000	0,000	99,2	94,5	0,00
Line296		-0,285	-0,173	0,285	0,171	99,2	99,2	0,02
Line299		-0,158	-0,095	0,158	0,095	99,1	99,1	0,00
Line298		0,000	-0,003	0,000	0,000	99,1	94,4	0,00
Line300		-0,158	-0,095	0,158	0,093	99,1	99,1	0,02
Line301		-0,714	-0,437	0,715	0,436	99,1	99,2	0,09
Line302		-0,999	-0,607	0,999	0,607	99,2	99,3	0,01
Line303		-1,857	-1,139	1,857	1,139	99,3	99,3	0,03
Line304		0,000	0,000	0,000	-0,004	100,9	100,9	0,00
Line305		0,000	0,004	0,000	-0,007	100,9	100,9	0,00
Line306		-0,359	-0,215	0,359	0,212	100,9	101,0	0,08
Line307		-0,359	-0,212	0,359	0,210	101,0	101,0	0,03
Cable22		3,897	2,442	-3,895	-2,439	101,4	101,3	0,08
Line308		3,895	2,439	-3,894	-2,437	101,3	101,3	0,04
Line309		3,894	2,437	-3,892	-2,433	101,3	101,2	0,09
Line310		3,686	2,305	-3,681	-2,296	101,2	101,0	0,23
Line311		3,322	2,086	-3,288	-2,023	101,0	99,3	1,69
Line312		3,288	2,023	-3,288	-2,022	99,3	99,3	0,02
Line313		1,431	0,883	-1,430	-0,883	99,3	99,3	0,02
Line314		1,430	0,883	-1,429	-0,882	99,3	99,1	0,13
Line293		0,000	0,000	0,000	0,000	99,3	94,5	0,00
Line315		1,189	0,733	-1,188	-0,733	99,1	99,1	0,06
Line316		0,954	0,588	-0,953	-0,588	99,1	99,0	0,06
Line317		0,754	0,465	-0,754	-0,465	99,0	99,0	0,00
Line292		0,000	-0,001	0,000	0,000	99,0	94,3	0,00
Line318		0,460	0,283	-0,460	-0,284	99,0	99,0	0,03
Line291		0,000	-0,001	0,000	0,000	99,0	94,3	0,00

Tabel 3.1 menunjukkan tegangan yang melewati *line* dan *cable*. Simulasi aliran beban yang ditampilkan pada *single line diagram* penyulang bawen 2 untuk mengetahui *drop* tegangan yang terjadi dengan beberapa tanda warna yang terdapat pada bus yaitu warna hitam, ungu, dan merah. Trafo II GI Bawen menyuplai daya sebesar 60 MVA dengan tegangan terima padabus44yang sebesar 96,64% dan *drop* tegangannya sebesar 3,36%. Pada bus 29 tegangan terima nya sebesar 95,13% dan *drop* tegangannya sebesar 4,87% dan masih dalam kriteria batas wajar. Hasil simulasi diatas telah diketahui *drop* tegangan mulai terjadi pada bus 52 dengan hasil tegangan terimanya sebesar 91,92% dan *drop* tegangannya sebesar 8,08%. Tegangan terima paling ujung pada Bawen 2 sebesar 91,16% dan *drop* tegangannya sebesar 8,84% pada bus 75.

Drop tegangan lebih dari 5% atau bisa dibilang masuk dalam kondisi *critical* dan sangat perlu untuk ditangani agar kembali normal. Ada beberapa solusi untuk memperbaiki *drop* tegangan atau mempersempit daerah yang terjadi *drop* tegangan. Salah satu nya melakukan manuver jaringan yang dilakukan dengan memberikan suplai arus dari penyulang lain. Hal ini bisa dilakukan di daerah yang terdapat PMT. Ada beberapa penyulang yang dapat menyuplai arus menuju Bawen 2, yaitu Bawen 6 dan Bawen 9. Terdapat beberapa pmt yang berhubungan dengan Bawen 2 antara lain ABSw pada tiang SA1-158A, LBS pada tiang SA1-60D/4, ABSw pada tiang SA1-347/1. Dalam keadaan standar PLN yang telah ditentukan yaitu -10% dari tegangan nominalnya.

Banyak hal yang dapat menyebabkan terjadinya *drop* tegangan, antara lain luas penampang yang terlalu kecil, kawat yang di pakai terlalu panjang, umur dari alat yang terlalu tua dapat menurunkan kinerja alat tersebut, jenis kawat yang di gunakan, arus beban yang terlalu besar. Semakin kecil ukuran kawat jadi semakin besar rugi-rugi yang terjadi. Terlalu panjang kawat menyebabkan listrik banyak yang hilang dan juga bisa menyebabkan arus menjadi besar sehingga menyebabkan tegangan nya menjadi turun.



Gambar 2 Hasil simulasi melalui *ETAP Power Station 12.6*

4. PENUTUP

Setelah dilakukan analisa & simulasi untuk mengetahui *drop* tegangan dengan *ETAP Power Station* 12.6, maka didapatkan hasil sebelum manuver jaringan terjadi *drop* tegangan pada jaringan distribusi penyulang Bawen 2 sebesar 8,08% pada bus 52 sampai tegangan ujung pada bus 75 sebesar 8,84%. Keadaan standar PLN yang sudah ditentukan yaitu 5-10% dari tegangan nominalnya dan pada bus 52-75 terjadi *drop* tegangan karena lebih dari 5% dan dalam kondisi *critical* (perlu perbaikan). Manuver jaringan yang dilakukan dengan menyuplai tegangan dari penyulang Bawen 6 menuju Bawen 2 dapat mengatasi *drop* tegangan dan membuat kondisi keseluruhan menjadi normal. Manuver jaringan Bawen 9 yang menyuplai Bawen 2 didapatkan hasilnya adalah mengatasi *drop* tegangan tetapi masih terdapat kondisi *marginal* di beberapa daerah.

PERSANTUNAN

Ucapan puji syukur dan terima kasih kepada Allah SWT dan rasul Nya yang telah memberikan kelancaran dan juga penulis ucapkan terimakasih kepada orangtua Ayah dan Ibu yang telah rela berkorban agar penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan menjadi sarjana Strata 1. Proses pembuatan tugas akhir ini diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan Terimakasih juga kepada Bapak Aris Budiman S.T yang sudah mau menjadi dosen pembimbing penulis untuk tugas akhir tentang *drop* tegangan dan memberikan bimbingan. Terimakasih juga kepada para karyawan PLN APJ UL Salatiga yang sudah mau menerima dan memeberikan data yang dibutuhkan penulis untuk menyusun tugas akhir ini. Terimakasih kepada sahabat – sahabat Elektro Religius terutama pada ma Juri efendi yang sudah banyak membantu dan mahasiswa Teknik elektro angkatan 2014 semuanya yang selalu memberi motivasi, bantuan dan semangat.

DAFTAR PUSTAKA

- C.G. Carter-Brown and C.T. Gaunt. 2006. Model for the apportionment of the total voltage drop in Combined Medium and Low Voltage Distribution Feeders. Journal of South African Institute of Electrical Engineers, Vol. 97(1)
- Farahani, Vahid dkk. 2013. Energy Loss Reduction by Conductor Replacement and Capacitor Placement in Distribution Systems. IEEE TRANSACTIONS ON POWER SYSTEMS. VOL. 28, NO. 3
- Holong, M. 2012. Tegangan Jatuh (Drop tegangan). Tersedia : <https://modalholong.wordpress.com/2012/12/21/tegangan-jatuh-drop-tegangan/>
- Ibrahim, S. 2013. Manuver Jaringan Distribusi. Tersedia : <http://elektro-unimal.blogspot.co.id/2013/06/manuver-jaringan-distribusi.html>
- Sarang Pande and Prof. J. G. Ghodekar. 2012. Computation of Technical Power Loss of Feeders and Transformers in Distribution System using Load Factor and Load Loss Factor. International Journal of Multidisciplinary Sciences and Engineering, Vol. 3. No. 6
- Saini, Jatin Singh, M.P.Sharma and S.N.Singh. 2014. Voltage Profile Improvement of Rural Distribution Network by Conductor Replacement. International Electrical Engineering Journal (IEEJ), Vol. 5
- Thakur, Ritula and Puneet Chawla. 2015. CALCULATIVE ANALYSIS OF 11KV URBAN DISTRIBUTION FEEDER. International Journal on Recent Technologies in Mechanical and Electrical Engineering (IJRMEE)